



PYÖRÄTUOLIN HUOMIOONOT- TAMINEN SÄHKÖSUUNNITTELUS- SA

Lauri Lehto

Opinnäytetyö
Syyskuu 2012
Sähkötekniikka
Talotekniikka

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU
Tampere University of Applied Sciences

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Sähkötekniikan koulutusohjelma
Talotekniikan suuntautumisvaihtoehto

LAURI LEHTO

Pyörätuolin huomioonottaminen sähkösuunnittelussa

Opinnäytetyö 40 sivua
Syyskuu 2012

Tässä opinnäytetyössä perehdyttiin pyörätuolin käyttäjän huomioimiseen sähkösuunnittelussa ja sähköasennusten toteutuksessa. Ohjeita varten tutustuttiin Suomen lainsäädäntöön ja jo valmiiksi luotuihin ohjeisiin esteettömästä asuinrakennussuunnittelusta. Tämän pohjalta laadittiin ohjeita siitä, miten käytännössä voidaan tukea sähkösuunnittelulla pyörätuolin käyttäjän itsenäistä toimintaa kotona.

Opinnäytteessä käsiteltiin tilojen sähkösuunnittelua pyörätuolin käyttäjän kannalta ja käytiin sellaiset asuinhuoneiston tyypilliset tilat läpi kuin olohuone ja vessa. Lisäksi opinnäytetyössä esiteltiin sähköisiä apuvälineitä. Työssä esiteltiin piha-alueiden sulana pitämistä, hissien ja nostimien käyttöä sekä valaistusta ja sen ohjausta. Turvallisuus- ja riskitekijöitä, joita koneiden käyttämiseen apuvälineenä liittyy, arvioitiin myös työssä.

Työssä kävi ilmi, että pyörätuolin käyttäjiä on hyvin monentasoisia, eikä kaikista huomioitavista seikoista voida antaa yleispäteviä ohjeita. Jokainen tila tulee suunnitella ja toteuttaa juuri sitä tilaa käyttävän pyörätuolin tarvitsijan ehdoilla, riittävän tarveselvityksen pohjalta. Työssä annettiin ohjeita sähköpistesijoittelulle. Keskeisin yksittäinen huomio oli se, että pistorasiat ja valokytkimet tulee asentaa riittävän korkealle ja keskeisiin kohtiin seinillä. Niiden tulee myös olla esteettömästi sijoiteltuja. Työ keskittyi lähinnä asuinrakennuksen suunnittelun ja asentamisen ohjeistukseen, mutta työtä voi soveltuvien osin hyödyntää myös muun tyyppisten kiinteistöjen suunnittelussa.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
School of Electrical Engineering
Degree Program in Building Services Engineering

LAURI LEHTO

Considering wheelchair in electrical design

Bachelor's thesis 40 pages

September 2012

In this thesis was familiarized how to consider wheelchair in the electrical design and installations. For instructions was inspected the Finnish law, and the already established guidelines the designing of barrier-free apartments. Based on that was created instructions of how it is possible in practice to support wheelchair users independent living at home by electrical design.

This thesis was dealing with electrical design of spaces considering wheelchair user. Typical spaces as living room and bathroom was used as demonstration. Besides of that different kind of electrical implements as elevators and lifters was presented. It was also evaluated what kind of risks and security matters there are when using electrical implements.

It came out that there are different level wheelchair users and it is not possible to give any common instructions. Based on the need-based research each space must be designed and installed considering the user of the specific space. There were given instructions of how to place electrical components. The most important notification was that the wall plugs and the lighting switches must be installed high enough in central places and they should be easily reachable. Thesis was focused on giving instructions of electrical designing and installations of residential building but it is possible to apply this in the design of other types of buildings.

Key words: Electrical wiring design, wheelchair, accessibility, disabled

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	TIETOA PYÖRÄTUOLIN KÄYTTÄJISTÄ	7
2.1	Pyörätuolin käyttäjien osuus väestöstä	7
2.2	Vammautuminen.....	8
2.3	Esteettömyys	8
2.4	Esteettömyys lainsäädännössä	9
3	SÄHKÖSUUNNITTELU	11
3.1	Tarveselvitys	11
3.2	Riskien arviointi.....	12
3.3	Sähköpistesijoittelu	13
3.4	Tilakohtaiset ratkaisut.....	16
3.4.1	Ryhmäkeskuksen sijoitus	16
3.4.2	Keittiö.....	16
3.4.3	WC-tila.....	19
3.4.4	Kylpyhuone ja sauna	22
3.4.5	Eteinen.....	23
3.4.6	Olohuone	23
3.4.7	Makuuhuone.....	24
3.4.8	Ulkoalueet	24
4	SÄHKÖISET APUVÄLINEET	25
4.1	Sulana pitäminen.....	25
4.2	Hissit	29
4.2.1	Porrashissit	29
4.2.2	Pystyhissit	30
4.3	Nostimet.....	31
4.4	Automatiikka	32
4.4.1	Ovet.....	32
4.4.2	Sälekaihtimet ja pimennysverhot	33
4.5	Valaistus.....	35
4.5.1	Ulkovalaistus.....	35
4.5.2	Sisävalaistus	36
4.5.3	Valaistuksen ohjaus.....	37
5	POHDINTA.....	38
	LÄHTEET	39

1 JOHDANTO

Tässä työssä keskitytään pyörätuolin käyttäjän tarpeiden huomioimiseen sähkösuunnittelussa. Tämän työn tarkoituksena on tutkia lainsäädäntöä ja ohjeita, mitä on annettu pyörätuolin huomioimisesta sähkösuunnittelussa. Työssä pohditaan lähdeaineiston pohjalta, miten eri tavoin pyörätuoli tulisi käytännössä huomioida sähkösuunnittelussa. Työssä tutkitaan miten eri tiloissa tulee ottaa pyörätuoli huomioon. Tämä työ käsittelee lähinnä asuinrakentamista, mutta sitä voidaan soveltaa myös muuhun rakentamiseen. Työtä varten haastateltiin pyörätuolin käyttäjää sekä Tampereen ammattikorkeakoulun ITSE- tilasta vastaavaa henkilöä. ITSE- tilassa on huomioitu pyörätuolin käyttäjä moni tavoin myös sähkösuunnittelussa.

Lähdettäessä suunnittelemaan sähkötekniikkaa rakennukseen tulee miettiä sen käyttäjiä ja heidän tarpeitaan, ja pyrittävä vastaamaan niihin mahdollisimman hyvin. Tarpeita voi olla enemmän kuin asiakas osaa kuvitellakaan. Suunnittelijan tulee kysellä ja kartoittaa kaikki mahdolliset näkökulmat rakennuksen käyttöä ajatellen.

Lähes jokainen rakennus ja sen käyttäjä tarvitsee sähköä enenevissä määrin. Rakennuksissa on tänä päivänä yhä enemmän sähköä tarvitsevia laitteita joille tarvitsee tuoda sähkö runkoverkosta. Varsinkin pyörätuolinkäyttäjä tarvitsee enemmän sähköpisteitä ja sähkötekniikkaa ympärilleen kuin fyysisesti terve ihminen. Myös sähköpisteiden sijoittelu on olennaisen tärkeää, jotta ne vastaisivat käyttötarkoitustaan. Kytkimet ja pistorasiat tulee olla sillä korkeudella millä niitä on pyörätuolista käsin kätevintä käyttää. Niiden sijoittelussa tulee ottaa huomioon nurkat ja muut mahdolliset esteet. Pyörätuolissa istujan tulee ylettyä laittamaan valot päälle ja pois, sekä laittamaan kännykän laturi pistorasiaan ilman kurottelua. Pyörätuolilla liikkumista voidaan tukea myös valaistuksen huolellisella suunnittelulla, ja sen automatisoinnilla.

Alaraaja vammaisen ihminen on saanut sähkötekniikan kehittymisen myötä lukuisia apuvälineitä elämiseen ja liikkumiseen. Pyörätuolilla liikkuvan ihmisen on kätevintä asua yksitasoisessa, asunnossa tai omakotitalossa. Tilanteessa, jossa hän jo asuu tai päättää muuttaa useampi kerroksiseen taloon, voidaan asentaa hissi kulkemaan kerrosten välillä. Tällöin liikuntavamma ei enää ole este kerrosten välillä liikkumiseen. Tässä

työssä tullaan esittelemään hissejä ja muita sähköisiä apuvälineitä, jotka helpottavat pyörätuolilla liikkuvan elämää.

2 TIE TOA PYÖRÄTUOLIN KÄYTTÄJISTÄ

Pyörätuolin käyttäjiä on Suomessa enemmän kuin monesti luullaan. Heitä on ollut kauan, mutta vasta viimeisen kahdenkymmenen vuoden aikana on alettu säätämään heitä huomioivia lakeja. Lait asettavat rakentajille tänä päivänä varsinkin julkisessa rakentamisessa velvoitteita, joita noudattamalla voidaan tukea pyörätuolin tarvitsijan oma toimista liikkumista ja itsenäisyyttä.

2.1 Pyörätuolin käyttäjien osuus väestöstä

Pyörätuolin käyttäjiä on Suomessa, rakennuskortiston mukaan, 10 000-15 000 (RT 09-11022). Tämä tarkoittaa noin 0,3 % väestöstä. Suomessa on erilaisista liikuntavammoista kärsiviä kaikkiaan noin 250 000 (ST-kortti 21.31). Otettaessa mukaan myös muut vammaisiksi luokiteltavat henkilöt luku nousee 5 %:iin koko väestöstä. Näin ollen joka kymmenes meistä suomalaisista kärsii jostain, ehkä jopa koko elämän kestävästä, vammasta. Näihin kuuluu vanhuksia, jotka ikänsä puolesta alkavat olemaan fyysisesti heikommassa kunnossa, sekä vammaisena syntyneitä, että eläessään vammautuneita henkilöitä. Pyörätuolin käyttäjien ikähaarukka on hyvin laaja. Heitä on pienistä lapsista aina vanhuksiin saakka.



Kuva 1. Henkilö pyörätuolissa (Kuva: Lauri Lehto)

Pyörätuolin tarvitsijoita on haastatteleman pyörätuolin käyttäjän mukaan monen tasoisia. On siis olemassa monen asteista liikuntarajoitteisuutta ja tämä tulee huomioida suunnittelussa sekä toteutuksessa. Sähkösuunnittelun ja -asentamisen tulee palvella juuri sitä henkilöä, joka tiloja käyttää. Tarveselvityksellä on keskeinen osa projektin onnistumisen kannalta.

2.2 Vammautuminen

Vammautumisen syyt ovat hyvin moninaisia. Syynä saattaa olla jo kohdussa tapahtunut komplikaatio joka vamman on aiheuttanut. Tällainen henkilö on jo syntymästään saakka joutunut turvautumaan apuvälineisiin päästäkseen liikkumaan. Toinen taas on kolarin tai muun tapaturman takia pakotettu istumaan pyörätuolissa, ehkä jopa loppu elämänsä. Se missä vaiheessa on vammautunut tai miten pahasti vaikuttaa ihmisen identiteettiin hyvin syvästi. Vamma määrittelee ihmiselle sen miten asioita voi tehdä fyysisessä mielessä. Marksin mukaan myös apuvälineestä jota joutuu käyttämään, muovautuu osa omaa identiteettiä (Marks 1999, s.15).

2.3 Esteettömyys

Hissien rakentamista käsittelevän oppaan mukaan esteettömyys määritellään rakennetun ympäristön perusominaisuudeksi. Se mahdollistaa pääsyn taloihin, julkisiin rakennuksiin, työpaikkoihin jne. sekä niiden käytön. Esteettömyys antaa ihmisille, liikuntarajoitteiset ihmiset mukaan lukien, mahdollisuuden ottaa osaa niihin yhteiskunnallisiin ja taloudellisiin toimintoihin, joihin rakennettu ympäristö on tarkoitettu. Tätä lähestymistapaa sovelletaan rakennusten, laitteistojen ja tilojen, infrastruktuurin ja tuotteiden suunnitteluun. Tällä pyritään takaamaan jokaiselle vammaiset mukaan lukien, turvallinen ja miellyttävä ympäristö. Päämääränä on että jokaisen tulisi voida käyttää rakennettua ympäristöä itsenäisesti ja tasa-arvoisesti. (SFS-EN 81-70 Liite A)

Vammautuminen ei siis välttämättä tarkoita sitä, ettei henkilö kykenisi jatkamaan elämänsä kohtuullisin edellytyksin. Suunnittelun tehtävänä on parantaa ympäristöä jossa vammautunut ihminen elää siten, että siinä olisi helpompaa ja turvallisempaa liikkua. Ei voida ajatella, että suunnittelulla kyettäisiin täysin korjaamaan syntynyttä haittaa, mutta se ainakin helpottaa sen kanssa elämistä.

Pyörätuolin käyttäjissä on eroja. Toiset ovat vaikeammin vammautuneita kuin toiset. Siinä missä yksi pystyy liikkumaan itse pyörätuolilla omassa asunnossaan ja selviytymään päivän askareista, toinen tarvitsee jatkuvasti avustajaa suoriutuakseen edes vessassa käynnistä. Se, miten pahasti henkilö on vammautunut, vaikuttaa myös suunnitteluun. Jos puhutaan täysin avustettavasta henkilöstä, voidaan joutua rakentamaan nostinrata makuuhuoneesta vessaan. Tällöin avustajan ei tarvitse kantaa avustettavaa henkilöä vessaan, vaan hän voi käyttää nostinta ja kauko-ohjaimella ohjata autettavan kattoon asennettavaa kiskoa pitkin vessaan.

2.4 Esteettömyys lainsäädännössä

Lainsäädäntö ohjaa rakentamista määräyksin ja ohjein. Maankäyttö- ja rakennuslaki säädettiin vuonna 1999. Se ohjaa rakentamista Suomessa. Määräykset ovat velvoittavia ja niitä selittävillä ohjeilla on selvitetty miten jokin määräys tulee toteuttaa. Selkeät lait esteettömyyden takaamiseksi yhdenmukaistavat rakennuskulttuuria ja saavat rakentajat ottamaan tosissaan sen tosiasian, että liikuntarajoitteisia ihmisiä on Suomessa.

Suomen laissa vammaisuus huomioitiin vuonna 1987, jossa säädettiin laki vammaisuuden perusteella järjestettävistä tukitoimista. Tämä tuli velvoitteena kunnille järjestää vammautuneelle henkilölle, henkilön omasta tai hänen huoltajansa anomuksesta riittävää apua, joko välinein, tai palveluasumisen muodossa. (Laki vammaisuuden perusteella järjestettävistä tukitoimista 1987/380)

Yhdistyneet kansakunnat ovat ottaneet kantaa yleiskokouksessaan vuonna 1992 esteettömyyteen ja mm. kaikki Euroopan unionin jäsenvaltiot ovat allekirjoittaneet tällöin luodun yleisohjeen. Sen mukaan vammaisilla ihmisillä tulee olla yhdenvertaiset mahdollisuudet elämään. (SFS-EN 81-70 Liite A)

Esteettömyyteen veloitetaan Suomen perustuslaissa. Säädetyssä laissa sanotaan että, jokainen ihminen on yhden vertainen lain edessä. Ketään ei saa siis asettaa eri asemaan, ei myöskään vammautunutta henkilöä vammansa takia. Tämä tarkoittaa vastuuta suunnittelijoille ja rakennuttajille toteutuksissa vastata tämän lain täyttämisestä suunnittelussa. On suunniteltava tilat ja niiden kalusteet, fyysisesti rajoittuneemmat ihmiset huomioiden. (Suomen perustuslaki 1999/731)

Rakennuksen tulee olla tarkoitustaan vastaava, korjattavissa, huollettavissa ja muunneltavissa, sekä, sen mukaan kuin rakennuksen käyttö edellyttää, soveltua myös sellaisten henkilöiden käyttöön joiden liikkuminen on rajoittunut. (Maankäyttö- ja rakennuslaki 1999/132)

Hallinto- ja palvelurakennuksen sekä muussa rakennuksessa olevan sellaisen liike- ja palvelutilan, johon tasa-arvon näkökulmasta kaikilla on oltava mahdollisuus päästä, sekä näiden rakennuspaikan tulee soveltua myös niiden henkilöiden käyttöön, joiden kyky liikkua tai muutoin toimia on rajoittunut. Asuinrakennuksen ja asumiseen liittyvien tilojen tulee rakennuksen suunniteltu käyttäjämäärä ja kerrosluku sekä muut olosuhteet huomioon ottaen täyttää liikkumisesteettömälle rakentamiselle asetetut vaatimukset. Työtiloja sisältävän rakennuksen suunnittelussa ja rakentamisessa tulee työn luonne huomioon ottaen huolehtia siitä, että myös 1 momentissa tarkoitetuilla henkilöillä on tasa-arvon näkökulmasta riittävät mahdollisuudet työntekoon. (Maankäyttö- ja rakennusasetus 1999/895)

Maankäyttö- ja rakennuslaissa todetaan, että rakentamisen ohjauksen tavoitteena on edistää hyvän ja käyttäjiä palvelevan elinympäristön aikaansaamista. Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan rakennuksen tulee olla tarkoitustaan vastaava, korjattavissa, huollettavissa ja muunneltavissa sekä, sen mukaan kuin rakennuksen käyttö edellyttää, soveltua myös sellaisten henkilöiden käyttöön joiden kyky liikkua on madaltunut. Nämä ajatukset täydentävät edellä mainittuja kohtia vammaisuuden huomioinnista. (Maankäyttö- ja rakennuslaki 1999/132)

Käytännön ohjausta annetaan rakentamiseen Suomen rakentamismääräyskokoelmassa. Kokoelman osassa F1 on ohjeita suunnittelijoille esteettömästä rakentamisesta. Kokoelma käsittää ohjeita ja määräyksiä. Määräykset ovat velvoittavia ja ohjeet antavat konkreettisen mitan jolla vaatimustaso saavutetaan. Tavoitteena on varmistaa Suomessa rakennettavien rakennusten käytettävyys pyörätuolia käyttäville henkilöille. Tämä koelma julkaistiin vuonna 2005 ja se perustuu edellä esitettyihin vuonna 1999 säädetyihin lakeihin liikuntaesteisten huomioinnista. (Maankäyttö- ja rakennuslaki 1999/132)

3 SÄHKÖSUUNNITTELU

Lähdettäessä suunnittelemaan mitä tahansa kohdetta on pyrittävä kartoittamaan asiakkaan tarpeet mahdollisimman tarkasti, eli tulee käynnistää tarvesuunnittelu. Oleellista sähkösuunnittelun kannalta on myös se, lähdetäänkö korjaamaan vanhaa, vai rakentamaan kokonaan uutta. Jos projekti koskee aivan uutta rakennusta johon tulisi suunnitella sähköistys, mahdollisuuksia on enemmän ja voidaan miettiä kiinteistön käyttötarkoitusta juuri käyttäjän näkökulmasta.

3.1 Tarveselvitys

Tilaajan tarpeet asettavat lähtökohdat koko suunnittelulle. Tilaaja voi olla käyttäjä tai tilaaja voi olla vain omistaja, joka esim. vuokraa tilaa. Tilaajalla voi olla monia omia näkemyksiä mitä hän asuntoonsa haluaa, tai sitten hän ei osaa sanoa aiheesta mitään. Suunnittelijan on selvitettävä kaikki piilevät visiot ja toiveet, nekin joita tilaaja itse ei kykene tai osaa kertoa. Sähkösuunnittelun käsikirjan (Harsia 2004, s. 56- 57) mukaan tulee ensin selvittää esimerkiksi seuraavat lähtötiedot. Tulee selvittää, kuka tiloihin muuttaa tai niitä käyttää. On hyvä tietää myös se mitä suunnitelmia tiloille on tulevaisuudessa. Kirjassa todetaan myös, että pitää selvittää, minkälainen turvallisuustaso kohteeseen halutaan.

Pyörätuolin käyttäjän tarpeet ovat paljon moninaisemmat, kuin tavallisen tilojen käyttäjän. Hänen liikuntarajoitteisuutensa asettaa suunnittelulle tietyt raja-arvot joiden sisällä suunnitellaan. Kytкимиä ei voida esimerkiksi laittaa nurkkiin, tai pistorasioita hyvin korkealle, koska käyttäjä ei näissä tapauksissa yllä niitä käyttämään. Jos tiloja käyttää samalla terve ihminen, täytyy suunnittelua miettiä molempien kannalta, jotta elämä olisi mahdollisimman toimivaa molemmille.

Haastatteleman pyörätuolin käyttäjän mukaan pyörätuolin käyttäjiä on hyvin monen tasoisia. Toisilla pyörätuolin käyttäjillä on parempi ulottuvuus kuin toisilla. Tämän vuoksi jokainen pyörätuolin käyttäjä tulee huomioida yksilöllisesti ja kartoittaa juuri hänen tarpeensa.

Käytiin tutustumassa ITSE- tilaan Tampereen ammattikorkeakoululla. ITSE- tilasta vastaava henkilö kävi läpi lyhyessä tapaamisessa keskeisiä suunnitteluun liittyviä seikkoja pyörätuolin käyttäjän kannalta. Puheessaan hän nosti esille varsinkin käytännöllisen liikkumisen asunnossa. Tätä varten hänen mukaansa tulisi harkita vessan oveen automatiikkaa, joka sulkee oven perässä. Pyörätuolin takia sen sulkeminen on erittäin hankalaa pyörätuolin käyttäjälle. Muihinkin huoneiston sisäisiin oviin tulisi harkintaa käyttäen asentaa tällainen automatiikka. Ovien lähelle joihin tällainen automatiikka halutaan, tulee asentaa sähkörasia, jolta oven avaamiseen käytettävälle moottorille tuodaan sähkö.

Tapaamisen yhteydessä esiteltiin työpöytä, jonka korkeutta voidaan muuttaa sähköllä. Tämä mahdollistaa työskentelyn juuri oikealla korkeudella. Tämän kaltaiset sovellukset tarvitsevat sähköä, joka taas on huomioitava sähköpisteiden määrässä ja oikeassa sijoittelussa.

3.2 Riskien arviointi

Riskin arviointi on laaja-alaista ja järjestelmällistä vaarojen ja terveyshaittojen tunnistamista ja niiden merkityksen arvioimista henkilön turvallisuudelle ja terveydelle. Riskien arvioinnin tavoitteena on arvioitavan toiminnan turvallisuuden parantaminen. (Työsuojeluhallinto 2008)

Suunniteltaessa sähköistystä tulee analysoida valittujen ratkaisuiden mukanaan tuomia mahdollisia riskejä. Mahdolliset riskitekijät tässä työssä liittyvät erityisesti koneisiin ja laitteisiin, joita voidaan hyödyntää pyörätuolin käyttäjän apuvälineinä. Valittavien koneiden on täytettävä Suomen lainsäädännön asettamat kriteerit. Nämä kriteerit määritellään valtioneuvoston päätöksessä koneiden turvallisuudesta. Koneesta on löydettävä CE- merkintä. Tämän merkinnän saa asettaa laitteeseen kun on ensin tehnyt vaatimustenmukaisuusvakuutuksen. Tarvittaessa teetetään tyyppitarkastus. (Työsuojeluhallinto 2007)

Taulukko 1. Vaarojen luokittelu (Työsuojeluhallinto 2008)

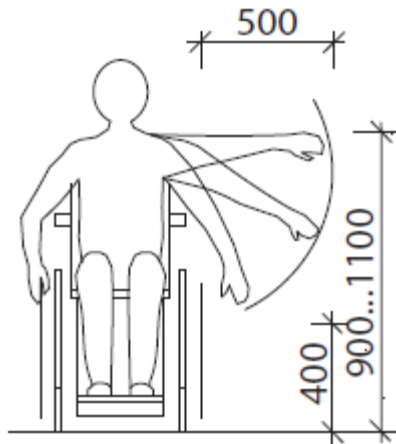
Esiintyminen	Seuraukset		
	Vähäiset	Haitalliset	Vakavat
Epätodennäköinen	Merkityksetön riski	Vähäinen riski	Kohtalainen riski
Mahdollinen	Vähäinen riski	Kohtalainen riski	Merkittävä riski
Todennäköinen	Kohtalainen riski	Merkittävä riski	Sietämätön riski

Oheisesta taulukosta 1 nähdään riskin arvioinnin pääpiirteitä. Taulukkoa voidaan soveltaa koneiden riskien arviointiin. Taulukon pohjalta arvioidaan laitteen aiheuttaman vaaran esiintymisen todennäköisyyttä ja sen seurauksien suuruutta. Riskin ollessa merkityksetön, ei tarvita toimenpiteitä riskin poistamiseksi. Riskitason noustessa vähäiseksi ei tarvita vielä ehkäiseviä toimia riskin pienentämiseksi, mutta tilannetta tulee seurata jotta riski pysyy hallinnassa. Riskin kasvaessa kohtalaiseksi on ryhdyttävä toimiin riskin poistamiseksi, esim. laitteen toiminta väärinkäytettynä aiheuttaa puristumisvaaran ja tämän poistamiseksi tulee asettaa suojalaite, joka estää koneen käytön käsien ollessa puristumisvaara alueella. Merkittävä riski on korjattava lyhyemmässä aikataulussa kuin kohtalaisessa riskissä. Tilanteen ollessa sietämätön konetta ei tule käyttää ollenkaan vaan riski on poistettava ennen koneen käyttöä. (Työsuojeluhallinto 2008)

Nostimet ja hissit tulee olla turvallisia käyttää. Sähkömoottorilla varustetut laitteet tulee valita niin, ettei niiden käytöstä pääse syntymään vaaratilanteita. Niissä tulee olla toimivat turvamekanismit, sekä riittävä kotelointiluokka, eli IP- luokka. Kotelointiluokka tarkoittaa laitteen oikeanlaista kotelointia käyttöolosuhteisiin nähden. Laite, joka voi altistua kosteudelle, tulee olla koteloitu tiiviimmin kuin sisäkäyttöön tarkoitettu sähkölaite. Ulkokäyttöön soveltuu esim. IP44 suojausluokan omaava laite.

3.3 Sähköpistesijoittelu

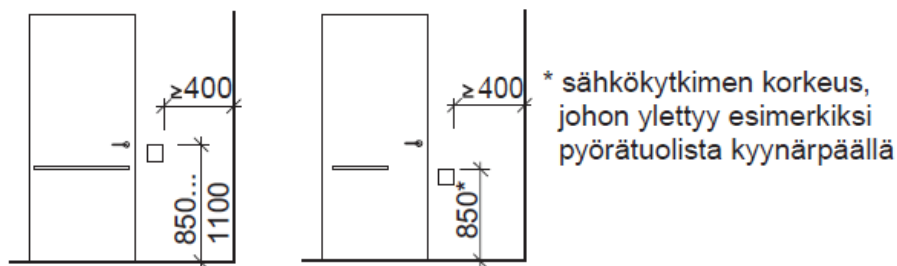
Sähköpistesijoittelussa on huomioitava ennen kaikkea ulottuvuudet. Kuvasta 2 nähdään miten sivuttaissuunnassa pyörätuolin käyttäjän ulottuvuus on noin puoli metriä. Tämä tietenkin riippuu käyttäjän koosta ja käsien pituudesta.



Kuva 2. Ulottuvuus sivulle (RT 09-11022)

ST- kortistosta löytyy ohjeita sähköpiste sijoitteluun. Siellä ohjeistetaan asentamaan kojeet ja laitteet 850 - 1100 mm korkeuteen. Nurkista niiden tulisi olla 400 mm päässä pyörätuolin käyttäjälle suunniteltaessa. Alla olevassa kuvassa on havainnollistettu tätä. (ST-kortti 21.31)

sähkökytkimet



Kuva 3. Kytinten sijoittelu (RT-09-10884)

Ohjauskojeet tulee sijoittaa kulkureiteille. Niitä tulee tarpeen mukaan keskittää. Tämä vähentää edestakaisin kulkemista ja voidaan samasta pisteestä laittaa vaikka ulkovalot sekä taka- että sivupihalle samasta kohtaa. Jos halutaan käyttää saunaa, sekä suihkutilaa samanaikaisesti, tulee valo-ohjaus, sekä kiuas ohjaus olla mahdollista hallita tilojen ulkopuolelta. Niiden tulee olla myös edellä mainituilla korkeuksilla. (ST-kortti 21.31)

Pistorasioiden tulee olla normaalia asennustapaa, eli 200 mm korkeutta, korkeammalla. Suositellaan niiden asentamista yli 400 mm korkeuteen, niin että pyörätuolissa istuva

henkilö ei joudu kurottautumaan ylettyäkseen käyttämään pistorasiaa. Pistorasiat tulee asentaa nurkista 400 mm päähän. (ST-kortti 21.31)

Sähköpyörätuolin latauspaikat tulee selvittää ja varustaa pisteet maadoitetuilla pistorasioilla. Sijoittelua kannattaa miettiä tapauskohtaisesti. Ohjeena on myös että pistorasioita asennetaan tavallista enemmän joka huoneeseen. Pyörätuolin käyttäjän on hankala liikkua paikasta toiseen joten on parempi että pistorasioita on mahdollisimman paljon. (ST- kortti 21.31)

Taulukko 2. Toimintarajoitusten vaikutus suunnitteluun (ST-kortti 21.31)

Toimintarajoitusten ko- rostunut ongelma-alue	Liikuntavamma	Näkövamma	Kuulovamma	Dementia	Kehitysvamma
Turvallisuus	x	x	x	x	x
Työtehtävä	x	x	o	o	x
Kommunikointi	x	x	x	–	x
Monimutkaisuus	–	x	o	x	x
Voimattomuus	x	–	–	–	–
Tasapaino	o	o	o	–	o
Paikantaminen	–	x	–	o	o
Ulostuminen	x	o	–	–	–
Etäisyys	o	o	–	o	o
Tilantarve	o	o	–	–	–
Tasoerot	x	x	–	o	o

x = voidaan vaikuttaa sähkö- ja muulla suunnittelulla
 o = voidaan vaikuttaa muulla suunnittelulla
 – = ei yleensä poikkea normaaleista suunnitteluratkaisuista

Yllä olevasta taulukosta nähdään viitteitä siitä mitä asioita tulisi ottaa huomioon sähkösuunnittelussa eri vammoista kärsivien kohdalla. Turvallisuuteen vaikutetaan liikuntavammasta kärsivien kohdalla sähkösuunnittelussa mm. hoitajakutsu järjestelmällä sekä valitsemalla turvallisia apulaitteita, kuten nostimia tai muita moottoroituja ratkaisuja. Sähköpistesijoittelulla voidaan vaikuttaa työtehtävän parempaan onnistumiseen, kun siinä käytetään sähkölaitetta. Sähköpisteitä tulee tällöin olla ulottumiskorkeudella pyörätuolista käsin. Voimattomuus tulee huomioida mm. ovien avauksessa kevyinä ratkaisuna, kuten painonappeina. Kuten aiemmin on todettu, ulottuminen on pyörätuolista käsin rajoittunutta. Tällöin on tärkeää että sähkö- ja ohjauspisteet ovat sopivalla korkeudella ja helposti saatavilla. Tasoerot ovat selkeä este pyörätuolilla liikkumiselle. Tähän ratkaisuna on hissi tai nostin. Tasoeron ollessa pieni, ja pyörätuolin käyttäjän ollessa riittävän hyväkuntoinen, voidaan selvittää luiskan rakentamisella. (ST- kortti 21.31)

3.4 Tilakohtaiset ratkaisut

Tilakohtaiset ratkaisut tulee toteuttaa kuhunkin tilaan parhaiten soveltuvalla tavalla. Sähköpisteet sijoitellaan tilojen käyttötarkoituksen mukaan. Tilakohtaisiin ratkaisuihin käytiin osittain tutustumassa TAMK: n ITSE-tilassa. ITSE-tilassa on keittiö, makuuhuone ja kaksi vessaa, toteutettu pyörätuolinkäyttäjiä huomioivilla ratkaisuilla.

3.4.1 Ryhmäkeskuksen sijoitus

Pyörätuolin käyttäjän näkökulmasta ryhmäkeskus on järkevintä asentaa kohtaan, johon pyörätuolilla pääsee helposti. Tapauskohtaisesti harkinnan mukaan sijoitetaan ryhmäkeskus asunnossa, ulottumiskorkeuteen ja ylivirtasuojina käytetään johdonsuoja automaatteja. Suojaus ja kansilaite toteutetaan määräysten mukaisesti. (ST-kortti 21.31)

3.4.2 Keittiö

Keittiötiloihin haetaan arkkitehdin kanssa yhteistyössä ratkaisuja mm. seuraaviin asioihin. Pistorasioita hankitaan normaalitarpeiden lisäksi myös työtasojen etureunaan. Sijoitus tulee toteuttaa siten, että se ei rajoita pyörätuolin käyttöä. Liesitaso ja uuni hankitaan erillisinä. Valinta tavallisen tai keraamisen liesitason välillä tehdään yhteistyössä käyttäjän kanssa. Liesitason ohjausten tulee olla lieden etureunassa. Erilliset jääkaappi ja pakastin sijoitetaan ulottumiskorkeudelle, kuten esimerkkinä kuvassa 4. Mahdollisen liesituulettimen ohjauslaitteet sijoitetaan ulottumiskorkeudelle. Työpaikkavalaistuksen häikäisysojauksessa otetaan huomioon normaalia alempana oleva katselutaso. Asunnoissa keittiökalustot suunnitellaan niin, että kaapisto- ja työtaso-osien korkeutta voidaan helposti muuttaa. Tämä edellyttää kalustoihin tulevien sähköasennusten liitännän suorittamista puolikiinteänä. (ST-kortti 21.31)

Pyörätuolin käyttäjän ehdoilla suunniteltaessa keittiökokonaisuuden valinnassa on päädytty esimerkiksi TAMK: n ITSE-tilassa säädettävään keittiöön. Se tarkoittaa mekaniikkaa, joka liikuttaa sähkömoottorilla keittiötasoa, sekä haluttaessa myös kaapistoa, ylös ja alas. Näin ollen pyörätuolin käyttäjä voi säätää tason juuri itselleen sopivalle korkeudelle. Järjestelmää varten tarvitaan sähkönsyöttö, joka tulee huomioida suunnittelussa.



Kuva 4. Jääkaappi ulottumiskorkeudessa (www.tamk.fi/itsetila)

Kun uunina käytetään erillisuunia, voidaan se asentaa haluttuun korkeuteen, kuten nähdään esimerkkinä kuvassa 5. BSH kodinkoneet Oy: n edustajan mukaan mm. Siemensin uuneihin on saatavissa lähes kaikkiin malleihin teleskooppikannattimet, joiden varassa pelti saadaan vedettyä ulos asti turvallisesti. Sähkönsyöttö tulee asentaa puolikiinteänä käytettäessä säädettävää keittiötä.

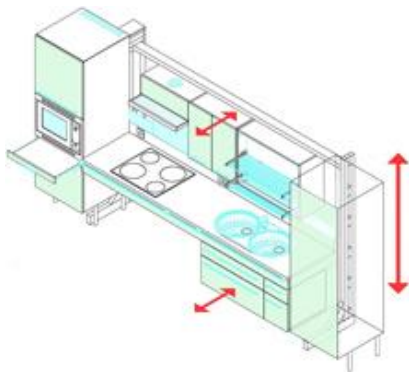


Kuva 5. Uuni ulottumiskorkeudessa (www.tamk.fi/itsetila)



Kuva 6. Astianpesukone ja pyörätuoli (www.tamk.fi/itsetila)

Astianpesukone asennetaan käyttäjän haluamalle korkeudelle, kuten kuvassa 6 on tehty. Tiskikoneen asentaminen korkeammalle helpottaa sen täyttöö.



Kuva 7. Variante keittiö (<http://www.variante-keittiot.fi>)

Suomalainen yritys Variante Oy on perustettu vuonna 2000. Se suunnittelee ja valmistaa säädettäviä keittiökalusteita. Perusajatuksena yrityksellä on ollut valmistaa keittiöitä jotka soveltuvat liikuntaesteisten tai -rajoitteisten elämään. Variante keittiön kaapistot liikkuvat sekä syvyys että korkeus suunnassa, mikä näkyy kuvassa 7. Keittiön kolmiakseliset säädöt mahdollistaa alumiinirunkorakenne, joka seisoo vapaasti lattialla. Keittiötä pystyy liikuttamaan korkeussuunnassa sähköisesti ja vaakasuunnassa, joko manuaalisesti tai sähköisesti. Alhaalla olevat vetolaatikostot liikkuvat syvyysuunnassa, jolloin pyörätuolilla pääsee työtason luokse helposti. (<http://www.variante-keittiot.fi>).

3.4.3 WC-tila

WC-tilan kohdalla tulee miettiä ensinnäkin turvallisuutta. Liikkuminen pitää olla turvallista, ja jos jotakin sattuu, tulee hälytysnaru olla sopivalla korkeudella ja kohdalla. Mahdollinen vaaranpaikka on siirtyminen pyörätuolista WC-istuimelle. Istuimen molemmille puolille tulisi asentaa hälytysnarut, jotta hälytys onnistuu lattialta käsin. Myös ran-teessa tulisi olla hälytys nappi, jota painamalla apu tulee paikalle.



Kuva 8. ITSE-tilan WC-istuin (www.tamk.fi/itsetila)

WC-istuimia on monenlaisia ja yleensä inva-vessaan valitaan jokin kuvassa 8 olevan kaltainen malli, jonka taakse asennetaan molemmille puolille ylösnostettavat käsituet. WC-istuin on normaalia istuinta korkeampi. ITSE-tilassa on naisten vessaan asennettuna hieman kehittyneempi istuin, Geberitin AquaClean 8000 plus malli, joka näkyy kuvassa 9.



Kuva 9. Geberit AquaClean 8000 plus (www.geberit.fi)

Istuimen ominaisuuksiin kuuluu suihkutoiminto, joka tekee alapesun vessakäynnin jälkeen. Tämä on kätevä toiminto liikuntarajoitteiselle. Puhdistuksen jälkeen lämminilma puhallin kuivattaa ihon. Järjestelmä puhdistaa suihkupään jokaisen käyttökerran jälkeen, jotta sitä olisi hygieenistä käyttää. Istuinta voidaan ohjata sivulla olevilla hallinta laitteilla taikka kauko-ohjaimella. Istuimessa on myös aktiivihiilisuodattimella varustettu hajunpoisto järjestelmä, joka huolehtii WC-tilan raikkaasta tuoksusta. Alla olevissa kuvissa on havainnollistettu näitä toimintoja. (www.geberit.fi)



Kuva 10. Suihkutoiminto (www.geberit.fi)



Kuva 11. Lämminilma puhallin (www.geberit.fi)

Geberitin vessanpönttö toimii sähköllä ja tätä varten on sähkösuunnittelijan suunniteltava kytkentärasia vessanpöntön lähelle, jos kohteeseen valitaan kuvatus kaltainen sähkö-automatisoitu WC-istuin. Rasian suojausluokka tulee olla riittävä.

Hanan valinnassa voidaan käyttää perinteistä hanaa, joka toimii ilman sähköä. Pyörätuolin käyttäjän kannalta voisi olla käytännöllisempää valita sähkötoiminen hana joka toimii valovastuksen pimentyessä, eli kun kädet asetetaan hanan alle. Bidee suihku taas tällöin saadaan toimimaan nostettaessa se suihkunpitimestä ja painettaessa kahvasta,

jolloin hanaa ei tarvitse ensin alkaa juoksuttamaan. Alla olevassa kuvassa 12 nähdään tämä ratkaisu ITSE-tilan miesten vessassa.



Kuva 12. Hana ja bidee (www.tamk.fi/itsetila)

Kuvassa näkyvät hana ja bideesuihku ovat kuvan 13 kaltaisia Oraksen tuotteita. Ne tarvitsevat toimiakseen sähkösyötön, joka tulee huomioida suunniteltaessa ja asennettaessa. Hanalle on tuotava sähkönsyöttö. Kytkeä varten tulee asentaa kytkentärasia seinään altaan alapuolelle, sopivaan kohtaan.



Kuva 13. Automaattinen hana ja bidee Oras Electra (www.oras.com)

Kun WC:n valaistuksen ohjauksessa käytetään normaalia kytkintä, tulee miettiä asentaako sen WC-tilan sisä- ulkopuolelle. Liiketunnistin ohjausta tulee myös harkita vessan valo-ohjauksessa.

3.4.4 Kylpyhuone ja sauna

Kylpyhuoneessa tulee ottaa vessan tavoin turvallisuus huomioon asentamalla hoitajakutsu naruja katosta tai seinästä roikkumaan. Niitä tulee olla suihkun molemmin puolin tai sitten vain toisella puolen. Suunnitellaan ja asennetaan tilaan ja tarpeisiin parhaiten sopivalla tavalla. Jos hoitajakutsu voidaan hoitaa rannenapilla, hoitajakutsu naruja ei välttämättä tarvita. Märkätiloissa tulee ottaa huomioon SFS-6000:2007 standardin kapaleessa 7 annetut ohjeet märkätilojen suunnittelusta ja suojausluokista. Kotelointiluokat tulee valita SFS-6000:2007 standardin kohdan 701.512.2 mukaan. Saunan suunnittelussa tulee noudattaa SFS-6000:2007 käsikirjan osan 703 saunatilaa käsittelevää ohjeistusta.

Saunan suunnittelussa on otettava huomioon pyörätuolin käyttäjän rajoittuneisuus liikua. Kiuas asennetaan lattiasyvennykseen (kuva 14), huomioiden asiaa koskevat määräykset. Vaihtoehtona on tasokiuas, uusi IKI-kiuas tyyppinen ratkaisu, tai tavallinen kiuas normaali tasolle. Tällöin sauna tulee varustaa kiertoilma laitteilla. Näissä ratkaisuissa on mahdollista toteuttaa lauderakenteet matalana, jolloin pyörätuolista on helpompi siirtyä lauteille. Kiukaan ohjauslaite sijoitetaan helppokäyttöiseen paikkaan. Saunan oikeanlainen toiminta tässä tapauksessa edellyttää ilmastointisuunnittelijan toimenpiteitä. Olen-naista on, että löylyhuone suunnitellaan siten, että henkilö voi ottaa löylyjä helposti lauteilta joille on helppo kiivetä. (ST-kortti 21.31)

Voidaan myös käyttää veden kiukaalle heittämiseen painonappi ohjattua suihkua, jonka suihkuosa asennetaan kiukaan päälle. Tämä mahdollistaa löylyttelyn ilman löylykipon täyttämistä uudelleen ja uudelleen. Ratkaisu helpottaa pyörätuolilla liikkujan saunakäyntiä.



Kuva 14. ITSE-tilan saunan kiuas syvennyksessä (www.tamk.fi/itse/tila)

3.4.5 Eteinen

Eteisen suunnittelussa otetaan huomioon että kytkimet asennetaan oikeaan korkoon, niin kuin aiemmin kappaleessa 3.2 yleisesti todettiin. Tilassa kannattaa hyödyntää lattia-lämmitystä, joka kuivattaa ulkoa pyörätuolin mukana tulevan kosteuden. Jos asukas käyttää sähköpyörätuolia ulkona liikkueessaan, maadoitettu pistorasia tulee asentaa tuolin latausta varten sellaiseen paikkaan, missä mahdollisesti säilytetään sähköpyörätuolia. Tämä huomioidaan siinä tapauksessa, jos henkilö käyttää sekä sisä- että ulkopyörätuolia.

3.4.6 Olohuone

Olohuoneen suunnittelussa huomioidaan kytkinten ja pistorasioiden korkeus sijoittelu kappaleen 3.2 mukaisesti. Olohuoneeseen tulee, haastatteleman pyörätuolin käyttäjän mukaan, asentaa paljon pistorasioita ja ATK, sekä antenni pisteitä. Tämä helpottaa huomattavasti sähkölaitteiden sijoittelua ja niiden sijoitus paikkojen mahdollista muuttamista tulevaisuudessa sekä pois sulkee jatkoroikkien tarpeellisuuden jotka tuovat pyörätuolin käyttäjälle liikkumisesteen, ja mahdollisen kaatumisvaaran.

Ikkunoiden pimentäminen kannattaa toteuttaa varsinkin olohuoneessa automatiikalla, jotta kuva mahdollisesti videotykkiä käytettäessä ei häiriinny ulkoa tulevasta valosta. Olohuoneessa tulee myös huomioida mahdolliset kaiutin pisteet ja toteuttaa niiden joh-

dotus seinien sisäisesti, ettei lattioilla loju kaapeleita, jotka voivat olla pyörätuolin käyttäjälle vaarana ja hättänä liikkumista ajatellen.

3.4.7 Makuuhuone

Makuuhuoneeseen suositellaan asennettavaksi sopivaan kohtaan maadoitettu pistorasia mahdolliseen sähköpyörätuolin lataukseen yöllä. Kytkimet tulee asentaa oikeaan korkeuteen pyörätuolin käyttäjälle kappaleen 3.3 Sähköpistesijoittelun mukaisesti. Pistorasioita tulee asentaa normaalia enemmän, mahdollista säädettävää sänkyä, sekä säädettävää työtasoa varten.

3.4.8 Ulkoalueet

Ulkoalueilla liikkumista helpottamaan suositellaan kulkureiteillä käytettäväksi sähköistä sulana pitämistä. Tämä poistaa kokonaan, tai ainakin vähentää auraustarvetta. Luiskat ja lukureitit suositellaan muutettavaksi esteettömiksi käyttämällä loivaa luiskaa, joka pidetään sulana sähkölämmityksellä, tai jos tämä ei ole mahdollista niin henkilö nostimilla. Valaistus ja sen ohjaus tulee miettiä huolella ulkotiloissa. Kulkureittien tulee olla riittävän valaistuja.

4 SÄHKÖISET APUVÄLINEET

On olemassa monenlaisia sähkötekniisiä apuvälineitä, jotka helpottavat pyörätuolin käyttäjän elämää, ja ennen kaikkea liikkumista sekä siirtymistä paikasta toiseen. Kappaleessa on kuvattu muutamia ratkaisuja, jotka saattavat olla tarpeellisia suunnittelussa.

4.1 Sulana pitäminen

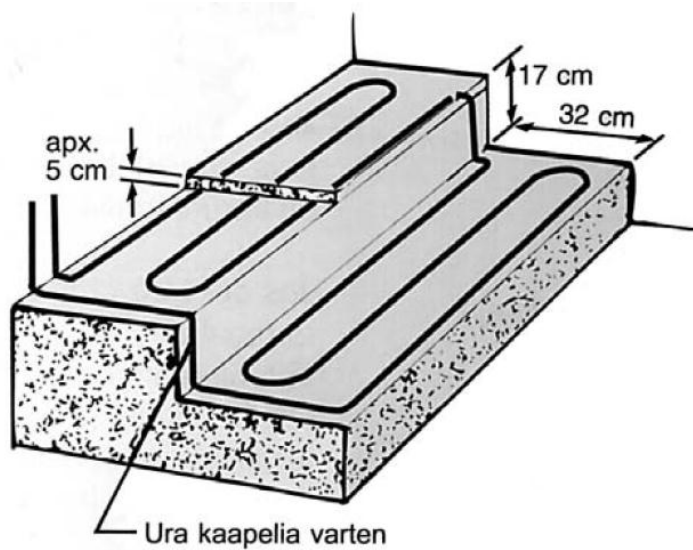
Pyörätuolin käyttäjän kannalta sula pinta on turvallisin ja paras liikkua. Pyörätuoli itsessään suojelee käyttäjää liukkaalla, koska se kulkee neljällä pyörällä, mutta liukumisvaara on todellinen varsinkin jyrkissä luiskissa. Myös eteenpäin pääsemisen turvaaminen onnistuu ulkoreittien sulana pidolla hyvin. Alla olevassa kuvassa 15 nähdään esimerkki sulana pidetystä kivetyksestä. Pyörätuoli tuo myös vähemmän kosteutta sisälle, kun sulana pidosta on huolehdittu.



Kuva 15. Linnainmaan Prisman sisäänkäynnin sulana pito (Kuva: Lauri Lehto)

Sähköala lehden artikkelin (Sähköala 9/2006) mukaan, Suomessa säät vaihtelevat talvisin merkittävästi. Riippuu tosin paljon siitä, puhutaanko eteläisestä vai pohjoisesta Suomesta. Ainakin etelässä välillä on paljon pakkasta, kun taas toisinaan sataa vettä tai loskaa. Pyörätuolin käyttäjän kannalta sulapinta on turvallisin alusta liikkua. Turvalli-

suuden lisäksi sulana pito järjestelmä suojelee tiettyjä rakenteita routavaurioilta, kuten kivilaattoja ja vastaavia.



Kuva 16. Rappusten sulana pito (ST 55.16)

Sulana pidon tarve on suurin ulkona kulkevilla kulkureiteillä. Laatta tai kivipintojen alle asennettavat lämmityskaapelit mahdollistavat näiden pintojen sulana pidon talvisin.

Kuvassa 16 näkyy miten kaapeli tulisi asentaa. Kaapelien väli saa olla maksimissaan 10 cm. Kuten kuvasta näkyy, kaapeli tulisi asentaa noin 5 cm syvyyteen. Portaat eivät tosin ole tässä työssä kovin havainnollinen esimerkki, koska käsittelemme pyörätuolin käyttäjän tarpeita, ja silloin rappusia ei suunniteltaisi sisäänkäyntien eteen, eikä muuallekaan. Samoilla ohjeilla voitaisiin asentaa betoniluiskaan lämmityskaapeli. Varsinkin kulkureitti sisäänkäynniltä autopaikalle, ja ehkä jopa portille saakka, voi olla järkevä ratkaisu valaa betonista tai asentaa laatoitus tälle matkalle. Betonin sisään, tai laatan alle, voidaan näin ollen asentaa lämmityskaapeli. Jos esimerkiksi posti tulee vain portille, on huomattavasti mukavampi hakea se pyörätuolilla sulaa reittiä pitkin myös talvisin.

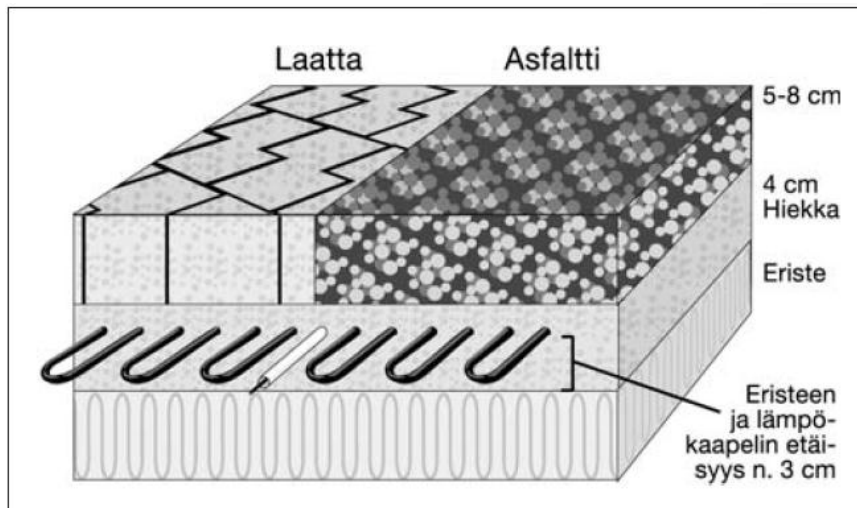
Kaapeleita on SFS standardin (SFS-6000-7-753:2007) mukaan kolmea lujuusluokkaa, jotka jakautuvat kaapeleiden mekaanisen rasituskestävyyden mukaan. On A, B sekä C-luokka. Tässä luokituksessa on otettava huomioon että paras luokka on C eikä A. B ja C-luokkia suositellaan käytettäväksi seinissä, vesikouruissa, ulkoalueiden sulana pidossa ja lämmityksessä.

Pienjännitesähköasennuksia koskevassa standardissa SFS 6000-7-753:2007 ja sen liitteessä X, on määritelty velvoittava vaatimus syötön automaattiselle poiskytkennälle, muuhun kuin lattiaan asennettavien kaapeleiden syötöissä. Jos kaapeli on kosketeltavissa tai siitä puuttuu eristävä metallivaippa, tulee suojaksi asentaa enintään 30 mA nimellisvirtainen vikavirtasuojakytkin. Jos kaapeli on peitetty huonosti sähköä johtavalla materiaalilla, putkistoeristeellä tai sijoittamalla maan tai betonin sisään voidaan käyttää enintään 300 mA nimellisvirralla varustettua vikavirtasuojaa.

Taulukko 2. Erilaisten sovellusten ohjeelliset aluetehot (ST 55.16)

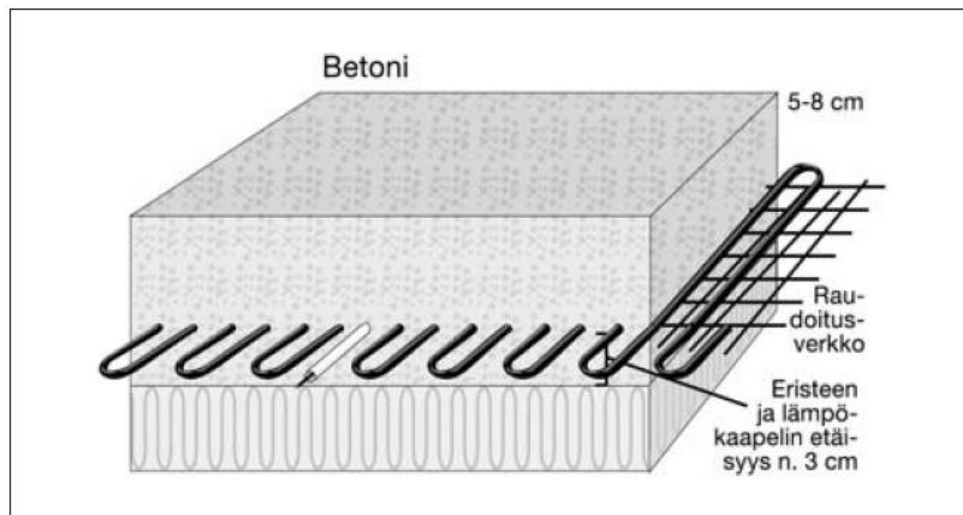
Alue	Alueteho
Routasuojaus anturassa	15—20 W/m ²
Jalkakäytävät	175 — 250 W/m ²
Ulkoportaat, sillat	200 — 250 W/m ²
Lastauslaiturit, eristetyt	200 — 250 W/m ²
Sillat, eristetyt	200 — 250 W/m ²
Pysäköintialueet	300 — 400 W/m ²
Ajotiet	300 — 400 W/m ²
Ulkoportaat, eristämättömät	300 — 400 W/m ²
Lastauslaiturit, eristämättömät	300 — 400 W/m ²
Sillat, eristämättömät	300 — 400 W/m ²

Sulana pidon mitoittamista varten yllä olevasta taulukosta nähdään kuinka paljon tehoa täytyy mitoittaa erilaisille pinnoille. Keskeisimmät tämän työn tavoitteiden kannalta ovat ulkoluisien, jalkakäytävien, pysäköintialueiden ja ajoteiden mitoitus arviot. Nämä sovellukset ovat todennäköisimpiä asuintalon lähettyvillä.



Kuva 17. Ulkolämmityskaapeli asfaltin tai laatan alla (ST 55.16)

Kuvasta 17 nähdään miten lämmityskaapeli tulisi asentaa. Alimmaiseksi laitetaan lämpöeristettä estämään routavauriot. Eristeen päälle laitetaan hiekkaa, johon lämmityskaapeli ja syöttö kaapeli asennetaan. Tasoitetun ja tiivistetyn hiekan päälle voidaan asentaa joko asfaltti tai laatta. Edellä mainituilla tavoilla voidaan toteuttaa esim. pihateiden lämmitys.



Kuva 18. Ulkolämmityskaapeli betonissa (ST 55.16)

Kaapelit voidaan kiinnittää kiinnitysnauhan avulla tai suoraan betoni raudoitukseen. On varmistettava ettei valun yhteydessä betoniin jää ilmakuplia, vaan kaapeli on tiiviisti betonin sisällä (ST 55.16). Näin voidaan toteuttaa esim. sisääntulo luiskan lämmitys.

4.2 Hissit

Hissi on välttämätön apuväline pyörätuolin käyttäjälle monikerroksisissa tiloissa. Sitä ilman ei pysty liikkumaan kerrosten välillä. Hissien käyttö on nykyaikaa kerrostaloissa ja palvelutaloissa. Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus ARA tukee hissien rakentamista jopa puolella hissien aiheuttamista kuluista. Hissejä asennetaan nykyisin jopa vain kaksikerroksisiin taloihin. Alla olevan määräyksen perusteella hissi tulee asentaa kolmikerroksiseen taloon ja tätä korkeampiin.

Hissin valinnassa on otettava huomioon pyörätuolin tilantarve.

Kerrostalossa, jossa käynti asuinhuoneistoihin on sisääntulon kerrostaso mukaan lukien kolmannessa tai sitä ylemmässä kerroksessa, porrasyhteys asuinhuoneistoihin on varustettava pyörätuolin ja pyörällisen kävelytelineen käyttäjälle soveltuvalla hissillä. Mikäli käynti rakennukseen on kerrostasojen välissä, sisääntulon kerrostasona on pidettävä näistä alemmaa. Hissiyhteyden on lisäksi ulotuttava ullakolle ja kellarikerrokseen, mikäli niissä on asumista palvelevia tiloja. (RT RakMK-21256)

Myös omakotitaloon voidaan asentaa hissi tarvittaessa. Se on kallis hankinta, mutta mahdollistaa monikerroksisessa asunnossa asumisen.

4.2.1 Porrashissit

Porrashissi on pyörätuolinkäyttäjälle tarkoitettu portaan sivustaa pitkin nostava, ja kuljettava, laite. Sen käyttö rollaattorin, tai pyörätuolin, käyttäjän kuljetukseen edellyttää tarkoitukseen soveltuvaa alustaa ja riittävästi suojaavaa kaiderakennetta. Porrashissiä voidaan käyttää erityyppisissä portaissa. Käytön jälkeen porrashissi voidaan joissakin malleissa kääntää seinää vasten. (Esteetön rakennus ja ympäristö 2011,s.29)

Portaaseen asennettava istuimella varustettu henkilönostin soveltuu yleensä liikuntarajoitteisen käyttäjän tarpeen mukaisena ratkaisuna asuinhuoneiston tai työtilan sisäisten rappusten kulkuhaittaa korjaamaan. Tällöin ylhäällä sekä ja alhaalla tulee olla pyörätuoli, koska istuma hissillä ei voi pyörätuolia kuljettaa. Porrashissi ei yleensä sovellu julkiisiin tiloihin, koska se ei palvele kaikkia liikuntaesteisiä henkilöitä. (Esteetön rakennus ja ympäristö 2011, s.30)

Kuvan 19 kaltainen porrashissi soveltuu jälkiasennuksena portaikkoon palvelemaan pyörätuolin käyttäjän liikkumistarpeita. Kuvassa näkyvä hissi on helsinkiläisen Erikois-hissipalvelu Rimpiläisen malli T80 joka soveltuu niin kaareviin kuin suoriin portaisiin.



Kuva 19. Porrashissi pyörätuolille (<http://www.ehpr.fi/>)

4.2.2 Pystyhissit

Yleensä on suositeltavampaa käyttää pystyhissiä kuin porrashissiä. Korjausrakentamisessa porrashissiä käytetään, jollei pystyhissin asentaminen ole mahdollista. Pystyhissejä voidaan käyttää niin ulkona kuin sisällä. Pystyhissi voi olla kuilullinen tai kuiluton. Nostokorkeuden ollessa yli 2 m, tai mennään välipohjan läpi, tarvitaan kuilu ja ovet, joiden rakenteeseen vaikuttaa mm. kulkeeko hissi samalla vai eri paloalueella. Pystyhissillä on tavallisesti 2-3 pysähdystasoa. Ulkona pystyhississä ei tarvita suojaseinämiä eikä portteja, nostokorkeuden ollessa enintään 500 mm. (Esteetön rakennus ja ympäristö 2011, s.30)



Kuva 20. Pystyhisä (www.ehpr.fi)

4.3 Nostimet

Tasoterot luovat esteen pyörätuolilla liikkumiseen. Näitä esteitä voidaan poistaa valitsemalla käyttötarkoitukseen parhaiten soveltuva nostin tasojen välille.

Esimerkkeinä nostimista on kuvissa 21 ja 22. Niistä nähdään kuinka nostimella voidaan poistaa välitön kulkueste pyörätuolin käyttäjälle. Nostin voidaan asentaa ulos, mutta silloin se tulee asentaa katoksen alle. Kuvissa esiintyvä nostin vaatii kolmivaihe virran ja 16 A sulakkeet tai johdonsuojakatkaisijat. (<http://www.ehpr.fi/>)



Kuva 21. Nostin portaitten viereen (<http://www.ehpr.fi/>)



Kuva 22. Nostin Kalea B4 Primo (<http://www.ehpr.fi/>)

4.4 Automatiikka

Pyörätuolin käyttäjän elämää voidaan helpottaa automatiikan mukaan ottamisella sähkösuunnitteluun. Sälekaihtimet ovat monesti sohvien takana hankalasti saavutettavissa, joten niiden ohjaaminen kytkimillä hieman kauempaa tuo apua tähän ongelmaan. Myös ovet voidaan varustaa mahdollisuuksien ja tarpeen mukaan automatiikalla. Valaistus voidaan myös toteuttaa automatiikalla.

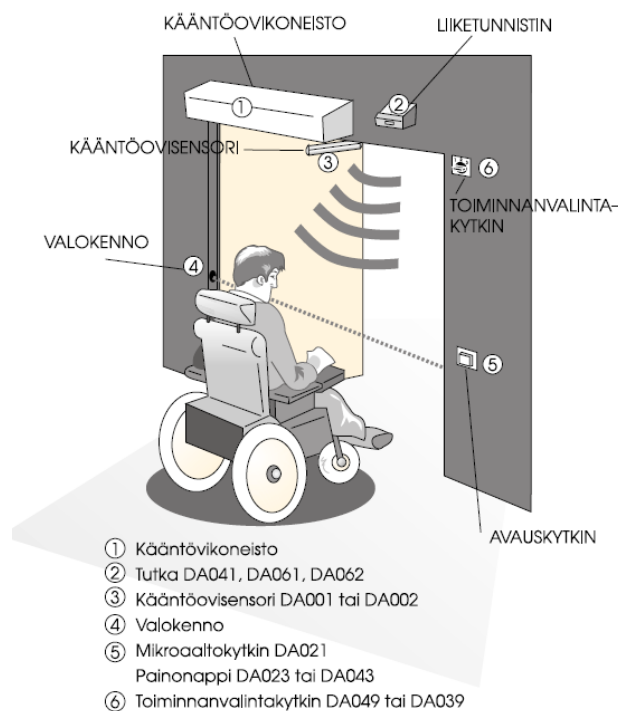
4.4.1 Ovet

ITSE-tilaan tutustuttaessa puhuttiin ovien toiminnasta ja mitä ongelmia niiden kanssa on. Esim. tilanne kun pyörätuolilla mennään sisään vessaan ja ovi pitäisi vessa käynnin ajaksi saada jotenkin kiinni. Ulottumisongelman takia pyörätuolin käyttäjä ei yletä vetämään ovea kiinni kovinkaan helposti ja saattaa tarvita siinä apua. Omatoimisuutta voitaisiin lisätä automatiikalla, joka napista avaisi oven auki ja tietyn viive ajan jälkeen sulkisi sen. Samankaltainen automatiikka löytyy monista julkisten tilojen ulko-ovista.

Ulko-ovien turvallisuus on olennaisen tärkeää. Niiden tulee olla myös helppokäyttöisiä, joten pyörätuolin käyttäjän ovi suositellaan varustamaan sähköisillä lukoilla. Abloy suosittelee solenoidikäyttölukon asentamista oveen (Ovet esteettömiksi, 2001). Tällöin oven avaamiseen voidaan käyttää sisäpuolella avauskytkintä tai liiketunnistinta oven avaamisessa kuten kuvasta 23 nähdään. Ulkopuolelta ovi voidaan avata tunnistuslaitteen avulla joka voi olla esimerkiksi avaimenperässä tai pyörätuolissa kiinteästi asennet-

tuna sopivaan kohtaan. Automaattisesti avautuva ovi varustetaan tarvittavilla turvalaitteilla.

Jos asuntoon on enemmän kuin yksi sisäänkäynti, voidaan harkita keskuslukitusta kaikkiin lukkoihin. Tämä mahdollistaa kaikkien lukkojen lukittumisen, lukitessa pääovi. Tämän ansiosta ei tarvitse kiertää ja tarkastaa jokaista asunnon ovea. Tämä on hyvä ominaisuus liikuntarajoitteiselle ihmiselle. Ovien moottoritoimintojen tulee olla turvallisia, niin ettei puristumisvaaraa pääse syntymään.



Kuva 23. Oven avaus sisältä päin (Ovet esteettömiksi 2009)

4.4.2 Sälekaihtimet ja pimennysverhot

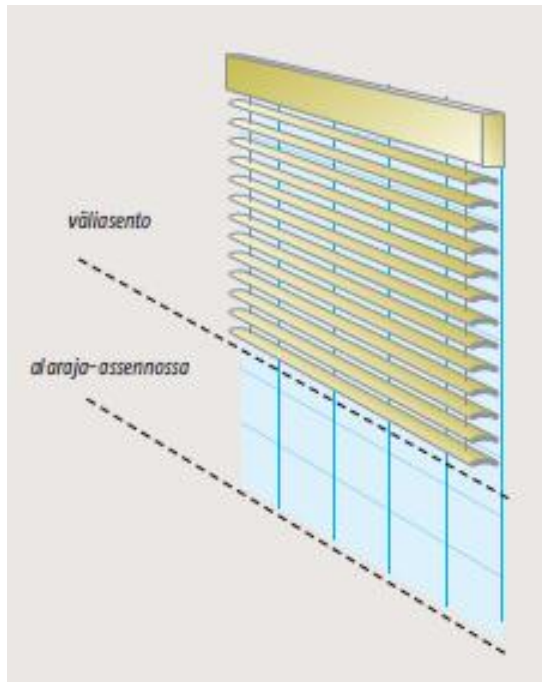
Sälekaihtimia ja rullaverhoja voidaan ohjata, joko manuaalisesti ikkunan sivusta, tai moottoroidulla automatiikalla. Manuaalinen on halpa toteuttaa, ja monessa kohteessa sellaiset ovat jo ennestään. Käsikäyttöisissä sälekaihtimissa ja rullaverhoissa esteeksi saattaa muodostua ulottumisrajat. Tällöin täytyy huonekalujen asettelussa jättää riittävästi kulkutilaa ikkunoiden luokse, jotta sälekaihtimen ja rullaverhojen hallintamekanismeihin pääsee käsiksi. Siltikin ne saattavat olla liian korkealla pyörätuolista käsin yletyttäviksi. Pyörätuolin käyttäjälle automatiikka on helpompi käyttää, koska silloin voidaan ohjata sälekaihtimia kauempana olevilla kytkimillä, jotka voidaan asentaa kes-

kitetysti esteettömään paikkaan. Tällöin pöytä tai nojatuoli voidaan laittaa ikkunan viereen. Tämä ratkaisu on kalliimpi, mutta käytännöllisempi.



Kuva 24. Automatisoitu verho (www.somfy.fi)

Automatisoituja sälekaihtimia ja pimennysverhoja valmistaa esim. Somfy. Automatiikka koostuu moottorista, joka asennetaan kaihtimen yläkoteloon, sekä ohjainyksiköstä, ja näitä yhdistävästä kaapelista. Ratkaisua varten tarvitaan myös sähkönsyöttö, joten sille tulee varata sähkörasia ikkunoiden lähetyville jo rakennusvaiheessa.



Kuva 25. Ohjelmoitu asento (www.somfy.fi)

4.5 Valaistus

Valaistuksesta on annettu ohjeita ja määräyksiä rakennus määräyskokoelmassa. Määräyksen mukaan rakennuksen ja sen ympäristön tulee olla valaistusolosuhteiltaan siten järjestetty, että valaistus on riittävä ja rakennuksen käyttö sekä huolto turvallista.

(RakMK F2 3.1.1)

Rakennuksen pintojen ja valaistuksen tulee olla sellaiset että saavutetaan havaitsemisen kannalta riittävät vaaleuserot. Valaistus ei saa aiheuttaa turvallisuutta vaarantavaa häikäisyä. (RakMK F2 Määräys 3.1.2)

Pintojen kontrastit ovat tärkeitä liikuttaessa tiloissa sekä, kompastumis-, törmäys-, harhaanastumis-, ja putoamisvaaran torjumisessa. Kulkureiteillä olevat luiskat, askelmat, kynnykset, tai tasoerot osoitetaan selvästi valaistuksen ja pintojen vaaleus- ja värierojen avulla. (RakMK F2 Ohje 3.1.2)

4.5.1 Ulkovalaistus

Ulkovalaistuksen suunnittelussa ja toteutuksessa tulee huomioida se, että valaistus on riittävä ja korostaa kontrastivaikutusta (väylillä vähintään 10 lux, risteyksissä, portaissa

ja luiskissa 20...50 lux). Valaistuksen tulee myös korostaa portaiden ja luiskien alkamista eikä se saa häikäistä ja toistaa värit kohtuullisen hyvin. Pintojen heijastavuudet, ympäristön valoisuus, ja myös kasvillisuuden tuoma varjostus on otettava myös huomioon. (Esteetön rakennus ja ympäristö, s.80)

Valaisinpylväät sijoitetaan kulkuväylän hahmotettavuuden ja heikkonäköisten suunnistautumisen kannalta samaan riviin noin metrin päähän kulkuväylästä. Julkisivujen ja sisäänkäyntien valaiseminen auttaa ympäristöön orientoitumisessa. Valaisimet voivat toimia majakoiden tavoin, kun ne asetetaan kulkureittien risteyskohtiin. (Esteetön rakennus ja ympäristö, 2011, s.80)

4.5.2 Sisävalaistus

Sisätilojen valaistuksessa noudatetaan standardia EN 12464-1:2002 Light and lighting. Lighting of work places. Indoor workplaces. Standardia noudattamalla täyttyy myös esteettömyyden vaatimukset. (Esteetön rakennus ja ympäristö, 2011, s.80)

Valaistus voimakkuuden merkitys korostuu heikkonäköisillä pyörätuolin käyttäjillä. Suositeltava valaistusvoimakkuus on yleisissä tiloissa 200...300 lx. Kriittisissä paikoissa sen tulee olla 300...500 lx. (Esteetön rakennus ja ympäristö, 2011, s.80)

Valaistuksen tulee olla tasainen ja hämääviä katvealueita on vältettävä. Valaisimien on hyvä olla epäsuoria joilla on alhainen pintakirkkaus ja tehokas häikäisysoja. Hyvä yleisvalaistus saavutetaan riittävällä yleisvalaistuksella, jota täydennetään kohdevalaistuksella. (Esteetön rakennus ja ympäristö, 2011, s.80)

Pyörätuolin käyttäjän kannalta sopivat kohdevalot palvelevat helppokäyttöisyyttä, kuten öisin makuuhuoneen ja vessan välille asennettavat pistorasia valot yövaloksi. (Esteetön rakennus ja ympäristö, 2011, s.81)

Valaistuksen ohjauksessa kannattaa käyttää yleisissä tiloissa liiketunnistin- tai aikaohjausta. Julkisissa tiloissa, jotka ovat auki esim. 08.00-20.00, voidaan halutuissa tiloissa valot pitää tällöin päällä. Tämän jälkeen ne voidaan siirtää liiketunnistimilla ohjatuiksi. Kerrostalojen yhteisissä tiloissa voi olla järkevää käyttää liiketunnistin ohjausta.

4.5.3 Valaistuksen ohjaus

Valaistuksen ohjaus voidaan toteuttaa perinteisillä kytkimillä huomioiden kytkinten oikea korkeus, ja niiden esteetön sijoittelu. Käytävän seinälle voidaan asentaa kytkimet jotka ohjaavat valaistusta huoneessa johon kuljetaan. Jos kytkimet asennetaan huoneen puolelle, huoneeseen kulkija joutuu pimeässä etsimään katkaisijaa, joka liikuntarajoitteisuuden takia on hankalaa.

Toinen vaihtoehto on toteuttaa valaistuksen ohjaus osittain tai kokonaan käyttäen automatiikkaa. Edullinen automatisointi ratkaisu on liiketunnistin ohjaus, joka ohjaa valot päälle havaitessaan tilassa liikettä. Tämä sopii parhaiten läpikulkua varten suunniteltuihin tiloihin, koska valo ei ole päällä kuin säädetyn ajan, sitten se sammuu. Tämä ei ole toivottavaa esimerkiksi olohuoneessa, jossa vietetään aikaa jopa tunteja kerralla.

Taloautomaatiota voidaan käyttää lähes kaikkien sähkölaitteiden ohjauksessa. Esimerkiksi KNX järjestelmällä, tai muulla väyläpohjaisella ohjausjärjestelmällä, voidaan ohjata monia taloteknisiä järjestelmiä, kuten ilmanvaihtoa, valaistusta ja lämmitystä, kauko-ohjaimella. Tämä järjestelmä on kalliimpi, mutta monipuolisempi kuin perinteisellä tavalla toteutettu sähköistys.

5 POHDINTA

Pyörätuolin käyttäjät ovat toisaalta hyvin samanlainen, mutta samalla aavistuksen epä-homogeeninen ryhmä, koska heitä on hyvin monen tasoisia. Toinen pystyy ulottumaan pidemmälle kuin toinen pyörätuolista käsin. Tämän vuoksi on tärkeää suunnitella jokainen tila yksilöllisesti, juuri sitä tilaa käyttävää ihmistä varten. Tarveselvityksessä tulee selvittää riittävän laajasti jokaisen tilan käyttötarkoitus ja mahdolliset tarpeet juuri sitä tilaa ajatellen.

Onnistuneella sähköpistesijoittelulla voidaan helpottaa ja tuoda käyttömukavuutta pyörätuolin käyttäjän kotiin. Valo-ohjauskytkimet suositellaan sijoitettavaksi tilaan josta kuljetaan huoneeseen, eikä varsinaiseen huonetilaan. Kuitenkin tulee miettiä onko esteettömämpää asentaa huonetilan puolelle. Kytkimien tulee olla helposti luokse päästävässä paikassa kuten käytävällä, sekä 850- 1100 mm korkeudella. Pistorasioita tulee olla riittävästi ja niiden tulee olla korkeammalla kuin 400 mm.

Valaistusta voidaan myös automatisoida osittain tai kokonaan. Automaatiolla voidaan ohjata myös ovia, sälekaihtimia ja mahdollista ilmanvaihtoa, sekä lämmitystä. Tilojen toimintojen ohjaaminen kaukosäätimellä pyörätuolista käsin on myös mahdollista.

Pyörätuolin käyttäjää varten valmistetaan monenlaisia koneita sekä laitteita. Ennen valintaa ja asentamista, on hyvä varmistua niiden turvallisuudesta sekä riskittömyydestä. Hissit ja nostimet tuovat mukanaan mekaanista voimaa ja sähköä, jotka voivat vahingoittaa ihmistä ja tuoda puristumis- tai sähköiskun vaaran mukanaan. Oikein käytettyinä ja valittuina ne helpottavat pyörätuolin käyttäjän elämää, sekä tuovat vapautta liikkuu ilman saattajan apua.

LÄHTEET

Erikoishissipalvelu Rimpiläinen. Hissi tuotteet. Luettu 3.3.2012. <http://www.ehpr.fi>.

Esteetön rakennus ja ympäristö. Suunnitteluopas. 2011. Rakennustieto Oy.

Geberit. Kylpyhuonekalusteet. Luettu 19.2.2012. <http://www.geberit.fi>.

Laki vammaisuuden perusteella järjestettävistä tukitoimista 3.4.1987/380.

Maankäyttö- ja rakennuslaki 5.2.1999/132.

Maankäyttö- ja rakennusasetus 10.9.1999/895.

Marks Deborah. Disability. Controversial debates and psychosocial perspectives. 1999. London: Routledge.

Ovet esteettömiksi. 2001. Abloy Oy.

RT-kortti 09-10884. Esteetön liikkumis- ja toimintaympäristö. 2006. Rakennustietosäätiö.

RT-kortti 09-11022. Perustietoja liikkumis- ja toimintaesteisistä. 2011. Rakennustietosäätiö.

SFS Käsikirja 600 Pienjännitesähköasennukset ja sähkötyöturvallisuus. 2007. Suomen Standarditoimisliitto.

SFS standardi SFS-EN 81-70 Hissien suunnittelua ja rakentamista koskevat turvallisuusohjeet. 2003. Suomen Standarditoimisliitto.

Somfy. Ohjekirja. Luettu 15.2.2012. www.somfy.fi

ST-kortti 21.31 Perustietoa vammaiset huomioon ottavasta sähkösuunnittelusta. 2002. Sähkötieto Ry.

ST-kortti 55.16. Rakennuksissa käytettävät lämmityskaapelit. 2006. Sähkötieto Ry.

Suomen perustuslaki 11.6.1999/731.

Sähköala. 09/2006. Sähköinfo.

TAMK ITSE-tila. Esittely. Luettu 5.3.2012. <http://www.tamk.fi/itsetila>.

Työsuojeluhallinto. Koneturvallisuus. Työsuojeluoppaita ja -ohjeita 16. 2007.

Työsuojeluhallinto. Riskin arviointi. Työsuojeluoppaita ja -ohjeita 14. 2008.

Vitikka, V. Sulanapitolämmitykset. Sähköala 9/2006. Sähköinfo Oy.

Ympäristöministeriö. 2001. F2 Suomen rakentamismääräyskokoelma. Rakennuksen käyttöturvallisuus, määräykset ja ohjeet.

Ympäristöministeriö. 2005. F1 Suomen rakentamismääräyskokoelma. Esteetön rakennus, määräykset ja ohjeet.

Ympäristöministeriö. 2005. G1 Suomen rakennusmääräyskokoelma 21256.